

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
Проректор по учебной работе

_____ Е.Е. Чупандина

« 03 » 07 2015 года

**Основная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки

11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Направленность подготовки 05.27.01

**Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты,
микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах**

Квалификация –

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения - очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Основная образовательная программа аспирантуры, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах, Квалификация, присваиваемая выпускникам – Исследователь. Преподаватель-исследователь	3
1.2. Нормативные документы для разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	3
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования	4
1.3.1. Цель реализации ООП	4
1.3.2. Срок освоения ООП	4
1.3.3. Трудоемкость ООП	4
1.4. Требования к абитуриенту	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	4
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	4
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	5
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	5
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	6
3. Планируемые результаты освоения ООП	6
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	8
4.1. Календарный учебный график	8
4.2. Учебный план	8
4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин	8
4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы	8
4.4.1. Программа педагогической практики	8
4.4.2. Программа научно-исследовательской работы	8
5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	8
6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций	111
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи	13
7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация	13
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП аспирантуры	13
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	15
Приложение 1 Годовой календарный учебный график	16
Приложение 2 Учебный план	19
Приложение 3 Аннотации учебных курсов, дисциплин	19
Приложение 4 Аннотация программы педагогической практики	31
Приложение 5 Аннотация программы научно-исследовательской работы	32
Приложение 6 Матрица соответствия компетенций, составных частей ООП и оценочных средств	36
Приложение 7 Кадровое обеспечение	38
Приложение 8 Библиотечно-информационное обеспечение	39
Приложение 9 Материально-техническое обеспечение	41

1. Общие положения

1.1. Основная образовательная программа аспирантуры, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах, Квалификация, присваиваемая выпускникам – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Основная образовательная программа, реализуемая в Воронежском государственном университете по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленности 05.27.01 электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах, представляет собой систему документов, разработанную с учетом требований рынка труда, на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО).

ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и профилю и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы педагогической практики и научно-исследовательской работы, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Основными пользователями ООП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и аспиранты ВГУ; государственные аттестационные и экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

1.2. Нормативные документы для разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Нормативную правовую базу разработки ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах, составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012, № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Устав ФГБОУ ВПО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014, № 876;
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам аспирантуры, программам специалитета, программам магистратуры».

1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования

1.3.1. Цель реализации ООП

ООП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи имеет своей целью развитие у аспирантов личностных качеств, а также формирование универсальных общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

В области воспитания целью ООП по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи является формирование социально-личностных качеств аспирантов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, умения работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения целью ООП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи является получение фундаментальных знаний по дисциплинам блоков образовательной программы, а также углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающими возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области современных твердотельной электроники, радиоэлектронных компонент, микро- и нанoeлектроники.

1.3.2. Срок освоения ООП

Срок освоения ООП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи – 4 года. Форма обучения – очная.

1.3.3. Трудоемкость ООП

Трудоемкость освоения аспирантом данной ООП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 240 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы аспиранта, практики и время, отводимое на контроль качества освоения аспирантом ООП ВО.

1.4. Требования к абитуриенту

Для освоения ООП ВО подготовки аспиранта поступающий должен иметь документ государственного образца о высшем профессиональном образовании с квалификацией специалист или магистр.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО подготовки по данному направлению 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи область профессиональной деятельности аспиранта включает:

теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазмен-

ной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения;

исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств;

совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводной, радио, оптической системам, ее обработки и хранения.

Сферой профессиональной деятельности выпускников направления 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах, являются:

- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и производственные организации различных форм собственности, специализирующиеся на исследовании, разработке и производстве материалов, компонент, электронных приборов и устройств радиотехнических систем и комплексов;
- учреждения академии наук, системы высшего, среднего профессионального и среднего общего образования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускника по направленности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки являются:

материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники;

радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и применению, применения по назначению и технического обслуживания;

технологии, средства, способы и методы человеческой деятельности, направленные на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио и оптическим системам.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи выпускник подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи, включающая разработку программ проведения научных исследований

опытных, конструкторских и технических разработок, разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Аспирант по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и аспирантской программой:

научно-исследовательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи:

- разработка методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовка заданий для проведения исследовательских и научных работ;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- участие в конференциях, симпозиумах, школах-семинарах и т.д.;

- защита объектов интеллектуальной собственности;

преподавательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи:

- обучение студентов по образовательным программам высшего образования.

3. Планируемые результаты освоения ООП

Результаты освоения ООП ВО определяются приобретаемыми аспирантом компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Коды	Содержание универсальных компетенций (УК)
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

Коды	Содержание общепрофессиональных компетенций (ОПК)
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности
ОПК-5	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

В результате освоения данной ООП ВО аспирант должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Коды	Содержание профессиональных компетенций (ПК)
ПК-1	способностью исследовать новые процессы и явления в области твердотельной электроники, позволяющие повысить эффективность радиоэлектронных компонент, приборов микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах
ПК-2	способностью применять методы математического моделирования и проектирования объектов профессиональной деятельности
ПК-3	способностью проводить научные исследования с учетом современных принципов работы элементной базы и устройств микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах
ПК-4	готовностью применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности
ПК-5	способностью владеть современными методами проектирования технологических процессов производства изделий микро- и наноэлектроники с использованием автоматизированных систем
ПК-6	готовностью подготовить, реализовать и внедрить инновационный проект

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

В соответствии с п. 39 Типового положения о вузе и ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП ВО регламентируется учебным планом с учетом его профиля; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами педагогической практики и научно-исследовательской работы; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (направленность 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах) представлен в приложении 1.

4.2. Учебный план

Учебный план прилагается (приложение 2).

4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин

Аннотации рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин прилагаются (приложение 3).

4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы

4.4.1. Программа педагогической практики

При реализации данной ООП ВО предусматривается педагогическая практика на 2 курсе, продолжительностью 8 недель (432 часа, 12 зачетных единиц).

Аннотация программы педагогической практики прилагается (приложение 4).

4.4.2. Программа научно-исследовательской работы.

При реализации данной ООП ВО предусматривается научно-исследовательская работа: 1-4 курс, продолжительностью 126 недель (6804 часа, 184 зачетных единиц), и научно-исследовательский семинар: 1-4 курс, продолжительностью 3 1/3 недели (180 часов, 5 зачетных единиц).

Планы научно-исследовательской работы и научно-исследовательского семинара определяются индивидуально для каждого аспиранта по установленной форме (приложение 5).

5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Ресурсное обеспечение данной ООП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ООП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи с учетом рекомендаций соответствующей ООП ВО.

Образовательная технология включает в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, форму обучения, порядок взаимодействия аспиранта и преподавателя, методики и средства обучения, систему диагностики текущего состояния учебного процесса и степени обученности аспиранта.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Учебный процесс предусматривает встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При разработке образовательной программы для каждой учебной дисциплины предусмотрены соответствующие технологии обучения, которые позволят обеспечить достижение планируемых результатов обучения. При интерактивном обучении реализуется постоянный мониторинг освоения образовательной программы, целенаправленный текущий контроль и взаимодействие (интерактивность) преподавателя и аспиранта в течение всего процесса обучения.

Основная цель применения методов активизации образовательной деятельности – обеспечить системный подход к процессу отбора, структурирования и представления учебного материала, стимулировать мотивацию аспирантов к его усвоению и пониманию, развить у обучаемых творческие способности и умение работать в коллективе, сформировать чувство личной причастности к коллективной работе и ответственности за результаты своего труда.

На занятиях используются следующие современные образовательные технологии: проблемное обучение, информационные технологии, междисциплинарное обучение и др.

Допускаются комбинированные формы проведения занятий:

- лекционно-практические занятия;
- лекционно-лабораторные занятия;
- лабораторно-курсовые проекты и работы;
- междисциплинарные проекты.

Преподаватели самостоятельно выбирают наиболее подходящие методы и формы проведения занятий из числа рекомендованных и согласуют выбор с кафедрой.

Учебно-методическое обеспечение ООП направления 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи подготовки аспирантов в полном объеме содержится в рабочих программах дисциплин, фонде оценочных средств, программах практик и итоговой аттестации.

Содержание учебно-методических материалов обеспечивает необходимый уровень и объем образования, включая и самостоятельную работу аспирантов, а также предусматривает контроль качества освоения аспирантами ООП в целом и отдельных ее компонентов (приложение 6).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет более 75 процентов. (приложение 7).

При использовании электронных изданий (приложение 8) вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого аспиранта не менее 2-х часов в неделю.

Вуз обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Электронная информационно-образовательная среда вуза обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Вуз располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам (Приложение 9).

Минимально необходимый для реализации ООП аспирантуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя: измерительные, диагностические, технологические комплексы, оборудование и установки, а также персональные компьютеры и рабочие станции, объединенные в локальные сети с выходом в Интернет, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области современных информационных технологий.

Физический факультет располагает достаточной материально-технической базой для проведения всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом.

Для проведения лабораторных занятий имеется современное технологическое оборудование: вакуумные технологические установки для магнетронного и термического нанесения металлических и диэлектрических пленок; электропечь ПТК-1,4-40 с контролируемой атмосферой и автоматизированным управлением для получения оксидов с заданными стехиометрией и свойствами; рентгеновский спектрометр-монокроматор РСМ-500; растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6380LV с микроанализатором Oxford Instruments для диагностирования морфологии оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; просвечивающий электронный микроскоп ЭМВ-100БР для диагностирования степени совершенства структуры, субструктуры оксидных и металлических нанослоев; рентгеновский дифрактометр ДРОН-4 -01 для определения фазового состава оксидных и металлических нанослоев, составляющих мемристорную структуру; спектрофотометр СФ-56 на основе монохроматора МДР-3; установка для исследования фотолюминесценции оксидных нанослоев; многоканальный цифровой осциллограф-регистратор АСК-4106 с расширенным программным обеспечением, прецизионный LCR измеритель НЮКИ- 3522-50; измеритель импеданса Solartron1260 с диэлек-

трическим интерфейсом Solartron1296 для исследования электрофизических характеристик образцов и природы мемристорных эффектов.

На кафедре физики полупроводников и микроэлектроники занятия обеспечены следующим аудиторно-лабораторным оборудованием:

- мультимедийный кабинет: ноутбук emachines e510, проектор Panasonic PT-LC55E;
- лаборатория вычислительных систем и математического моделирования: компьютеры Pentium Dual Core (10 шт.);
- лаборатория СВЧ и МДП приборов: измерители характеристик полупроводниковых приборов Л2-56 (3 шт.), измерители RLC E7-12 (2 шт.), осциллографы С1-68 (3 шт.), источники питания 13PP30-30 (2 шт.), генераторы импульсов Г5-54 (2 шт.);
- лаборатория физики полупроводников: цифровые осциллографы АК ИП 4115/4А (6 шт.), функциональные генераторы Rigol DG1022 (6 шт.), учебный комплекс NI Elvis II, автоматизированный лабораторный стенд для исследования эффекта Холла, источники питания 13PP-30-30 (3 шт.), генератор сигналов Г4-153, компьютеры Pentium Dual Core (4 шт.);
- учебная лаборатория технологии полупроводниковых материалов и приборов: пост вакуумный универсальный ВУП-4, установка вакуумного многослойного напыления УВН-2М-1;
- учебная лаборатория неразрушающих методов контроля: макет установки эллипсометрии;
- лаборатория плазменной технологии: автомат индивидуальной плазмохимической обработки "Плазма-125М";
- лаборатория микро- и нанодизайна в электронике: компьютеры Pentium Dual Core (3 шт.).

Для проведения численных расчетов зонных спектров и электронного строения имеются программные пакеты Wien2k и Gaussian 7, а также база данных PC-PDF и рабочая программа для определения фазового состава по данным рентгеновской дифракции.

Практические и лабораторные занятия по курсам проектирования технологии и топологии приборов микро- и наноэлектроники проводятся с использованием современных средств приборно-технологического и схемотехнического проектирования Microwave, LabView, Tanner, ISE TCAD (Sentaurus), Cadence.

В лекционных и семинарских аудиториях установлены мультимедийные проекторы и компьютеры для презентаций с доступом в Интернет.

Практические занятия и научно-исследовательская работа аспирантов проводятся и в лабораториях Центра коллективного пользования, в которых предоставляется возможность работы на современном оборудовании для исследования объектов микро- и наноэлектроники.

На физическом факультете лекционные и семинарские занятия обеспечены следующим аудиторным оборудованием: персональные компьютеры на базе AMD2+ Athlon64™ X2 (10 шт.), персональные компьютеры на базе AMD2+ Phenom64™ X4 (7 шт.), проектор Toshiba, проектор BENQ MX503, проектор SANYO PLC-SW35, вращающийся светодиодный экран.

В лекционных и семинарских аудиториях установлены мультимедийные проекторы и компьютеры для презентаций с доступом в Интернет.

Учебные аудитории отвечают санитарно-гигиеническим нормам.

6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций

В университете воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса.

Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

В Воронежском государственном университете создана социокультурная среда вуза и благоприятные условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. Воспитательная деятельность рассматривается как важная и неотъемлемая часть непрерывного многоуровневого образовательного процесса. Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, Концепцией воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

В соответствии с Концепцией разработаны Программа воспитательной деятельности и Концепция профилактики злоупотребления психоактивными веществами и др. Программа включает следующие направления воспитательной деятельности: духовно-нравственное воспитание; гражданско-патриотическое и правовое воспитание; профессионально-трудовое воспитание; эстетическое воспитание; физическое воспитание; экологическое воспитание.

Координационным органом студенческих объединений ВГУ является Совет обучающихся, определяющий ключевые направления развития внеучебной жизни в университете и призванный обеспечить эффективное развитие студенческих организаций, входящих в его состав.

В состав Совета обучающихся ВГУ входят следующие студенческие организации, реализующие проекты по различным направлениям воспитательной деятельности:

- Студенческий совет
- Молодежное движение доноров Воронежа «Качели»
- Клуб интеллектуальных игр ВГУ
- Юридическая клиника ВГУ и АЮР
- Научно-популярный Лекторий
- Штаб студенческих отрядов ВГУ
- Всероссийский Студенческий Турнир Трёх Наук
- Федеральный образовательный проект «Инфопоток»
- Школа актива ВГУ
- Археологическое наследие Центрального Черноземья
- Аспиранты – Детям

На физическом факультете общим руководством воспитательной деятельностью занимается декан, текущую работу осуществляют и контролируют заместители декана, педагоги-организаторы, кураторы учебных групп и органы студенческого самоуправления.

Для обеспечения проживания аспирантов и аспирантов очной формы обучения университет имеет 8 студенческих общежитий.

Для медицинского обслуживания обучающихся в университете имеется студенческая поликлиника. В поликлинике ведут ежедневный прием терапевты и узкие специалисты. Осуществляется ежедневный амбулаторно-поликлинический прием больных, консультации узкими специалистами, лабораторно-диагностические исследования, а также проводятся лечебно-оздоровительные мероприятия.

Для обеспечения питания в университете имеются пункты общественного питания.

Организации отдыха аспирантов университета ректорат, профком, студенческий профком, студенческий совет уделяют большое внимание и на эти цели выделяют значи-

тельные средства. Работают спортивный клуб и оздоровительно-спортивный центр; в летний период предоставляются бесплатные путевки в спортивно-оздоровительный комплекс «Веневитиново» и на Черноморское побережье Кавказа.

При успешном выполнении учебного плана на хорошо и отлично обучающиеся получают стипендию, а при получении только отличных оценок – повышенную стипендию. Социальную стипендию получают социально незащищённые обучающиеся.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП аспирантуры по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися ООП аспирантуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

На основе требований ФГОС ВО и рекомендаций примерной ООП по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи разработана матрица соответствия компетенций и составных частей ООП (приложение 5).

7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы соответствующие фонды оценочных средств.

Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ/проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП аспирантуры

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

На основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, требований ФГОС ВО и рекомендаций ООП ВО по соответствующему направлению подготовки разработаны и утверждены требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

В итоговую аттестацию входит защита выпускной квалификационной работы (аспирантской работы). Аспирантские работы выполняются по темам, утвержденным Ученым советом факультета.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе аспирантской подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленности 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах, которую он освоил за время обучения.

Темы всех аспирантских работ соответствуют тематике работы кафедры физики полупроводников и микроэлектроники.

Тематика аспирантских работ направлена на решение научно-исследовательских задач:

- математическое и компьютерное моделирование материалов, компонентов, электронных приборов и устройств различного функционального назначения;
- анализ и разработка методов теоретического и экспериментального исследования конструкции и технологии компонентной базы современной электроники;
- приборно-технологическое проектирование изделий СВЧ электроники;
- исследование физических процессов в полупроводниковых приборах различного функционального назначения.

Непосредственное руководство аспирантами осуществляется только руководителями, имеющими ученую степень доктора наук.

Требования, обусловленные специализированной подготовкой аспиранта, включают:

знание:

- физических явлений и процессов, лежащие в основе функционирования изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- методов исследования, проектирования и конструирования изделий микро- и нанoeлектроники;
- математических моделей, алгоритмов решения прикладных задач в области электроники;
- современного специализированного программного и информационного обеспечения процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники;

умение:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- выбирать необходимые методы исследования, расчета и конструирования изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах, исходя из конкретных задач;
- обобщать и отрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом литературных данных;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- использовать математический аппарат и численные методы, физические и математические физико-химические модели процессов и явлений, лежащих в основе синтеза и анализа изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- применять специализированные программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и производственных задач изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- использовать новые физические явления и физико-химические процессы для создания перспективных изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;

владение:

- навыками самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;

- методами исследования, проектирования и применения изделий твердотельной электроники, радиоэлектронных компонентов, элементной базы микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах и методов их диагностики;
- методами и средствами компьютерного моделирования физических процессов и явлений в области твердотельная электроники, радиоэлектронных компонентов, микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах;
- информационными и телекоммуникационными технологиями в образовании и науке.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

Наряду с классическими формами обучения на кафедрах, осуществляющих процесс подготовки аспирантов по направлению в рамках данной ООП, предусматривается:

- использование деловых игр, исследований конкретных производственных ситуаций, имитационного обучения и иных интерактивных форм занятий, тестирования;
- приглашение ведущих специалистов-практиков из числа руководителей отраслевых предприятий для проведения мастер-классов по дисциплинам направленности;
- применение образовательных баз знаний и информационных ресурсов глобальной сети Internet для расширения возможностей изучения дисциплин учебного плана и ознакомления с последними достижениями в различных отраслях науки и техники;
- применение ПЭВМ и программ компьютерной графики при проведении практических занятий по дисциплинам направленности.

Для самостоятельной работы аспирантов предусматривается разработка по всем дисциплинам ООП методических рекомендаций, с помощью которых аспирант организует свою работу. В процессе самостоятельной работы аспиранты имеют возможность контролировать свои знания с помощью разработанных тестов по дисциплинам специальности.

В дисциплинах профессионального цикла предусмотрено использование инновационных технологий (интерактивные доски, средства телекоммуникации, мультимедийные проекторы, сочлененные с ПЭВМ, специализированное программное обеспечение и средства компьютерной диагностики).

Кроме того, в образовательном процессе используются следующие инновационные методы:

- применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий;
- применение активных методов обучения, «контекстного обучения» и «обучения на основе опыта»;
- использование проектно-организационных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач.

Программа составлена: кафедрой физики полупроводников и микроэлектроники

Программа одобрена научно-методическим советом физического факультета протокол № 10 от 30.09.2014.

Декан физического факультета	_____	/А.М. Бобрешов/
Зав. кафедрой физики полупроводников и микроэлектроники	_____	/Е.Н. Бормонтов/
Куратор программы	_____	/Е.Н. Бормонтов/